

ПРАКТИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ СИСТЕМЫ BB FLASHBACK С ЕЕ АНАЛОГАМИ

Для систем записи активности пользователя можно выделить три очень важных критерия качества. Первый критерий отвечает за минимизацию нагрузки на центральный процессор самой системы в ходе записи, второй – за минимизацию объема выходных данных. В качестве третьего критерия можно рассматривать адекватность сохраненных данных тому, что пользователь записывал. В статье рассматриваются ряд тестов, которые показывают, что созданная нами система BB FlashBack по выбранным критериям качества превосходит известные и широко распространенные аналоги.

Зачастую пользователю приходится записывать процесс работы с программой, которой необходимы существенные процессорные мощности. Поэтому система записи активности пользователя должна отдавать как можно больше процессорного времени другим приложениям, чтобы пользователь работал с ними так же комфортно, как и в обычной ситуации. К таким программам можно отнести графические процессоры, системы моделирования, вычислительные комплексы.

Не меньшую роль при записи активности пользователя играет и размер результирующего файла. Особенно этот критерий важен для видеороликов, которые предполагается выкладывать для загрузки в Интернете или для отправки по электронной почте. А если пользователь производит запись длительное время, то минимизация размеров результирующих данных помогает избежать лишних сотен мегабайт информации.

Различные системы обеспечивают разное качество воспроизведения данных. Одни сохраняют практически полную информацию, другие только частично. Некоторые системы урезают количество цветов, для того, чтобы уменьшить объем результирующих данных. Понятно, что идеальная система должна обеспечивать полное сохранение всех данных при полной цветовой используемой глубине. Это может увеличивать объем данных, но обеспечивает полную адекватность воспроизведения того, что было записано.

Нами была разработана система BB FlashBack, в которой, благодаря ряду примененных технологий была достигнута максимальная адекватность воспроизводимых данных при сохранении небольших объемов результирующего видеоролика с минимальным влиянием на центральный процессор в ходе записи.

АНАЛОГИ СИСТЕМЫ BB FLASHBACK

Пожалуй, к самым известным и широко распространенным системам можно отнести Lotus ScreenCam 97, Camtasia 2.0, DemoForge 1.2, TurboDemo 4.0 и WinCAM 2000. Используя поисковые сайты Интернета, такие, как Google и Yandex, можно сделать вывод, что вышеперечисленные программные продукты занимают большую часть рынка систем записи активности пользователя. Более того, представленные продукты используют различные подходы для получения конечного результата, что также является полезным при рассмотрении программного обеспечения подобного класса.

Одной из самых первых систем была Lotus ScreenCam, выпущенная фирмой Lotus в 1997 г. Она позволяет записывать активность пользователя под управлением Windows 95 и Windows NT в виде видеоролика формата SCM. Пользователю также предоставляется возможность редактирования и проигрывания видеоролика. Для проигрывания файлов SCM требуется специальная программа Lotus ScreenCam Player, которая работает под управлением Windows 95, NT, 2000 и XP. Система Lotus ScreenCam внесла существенный вклад в развитие подобного программного обеспечения. При обзоре многих других систем часто встречается фраза – «аналог формата Lotus ScreenCam». К сожалению, опе-

рационные системы Windows 2000 и XP не поддерживаются данной программой, поэтому в дальнейшем мы ее рассматривать не будем. Информация о системе доступна по адресу: <http://www.lotus.com/ho-me.nsf/welcome/screencam>.

Система Camtasia позволяет в реальном режиме времени сохранять происходящее на экране компьютера в видеофайле. Специальный мастер помогает экспортировать созданный видеоролик в различные форматы: Real, QuickTime, Flash SWF и Windows Media. Для сохранения видеоданных используется специальный видеокodeк для сжатия данных без потери качества – TechSmith Screen Capture Codec (TSCC). Система в своей работе периодически захватывает изображение экрана и обрабатывает полученные данные. Результат сохраняется в файле формата AVI. Информация о системе доступна по адресу: <http://www.techsmith.com/products/camtasia/camtasia.asp>.

Принцип работы программы DemoForge построен на механизме RemoteDesktop, разработанном фирмой Microsoft. В программе реализована клиентская часть протокола RDP – Remote Desktop Protocol. Этот подход является инновационным для записи активности пользователя. Для работы программы DemoForge Recorder необходимо наличие двух компьютеров. Один компьютер выступает в качестве сервера, а второй в качестве клиента. Оба компьютера должны быть связаны сетью. Сервер должен иметь поддержку сервера Remote Desktop. Такая поддержка имеется только в Windows XP Professional, Windows 2003 Server, Windows 2000 Server и Windows NT 4.0 Terminal Server. Использование Windows 98, Windows XP Home Edition и Windows NT 4.0 невозможно. Программа DemoForge производит анализ поступающих данных по протоколу RDP и сохраняет результирующие данные в файл. Информация о системе доступна по адресу: <http://www.demoforge.com/?DFStudio12>.

Система TurboDemo коренным образом отличается от вышеописанных программ. При нажатии на горячую клавишу программа захватывает изображение и сохраняет ее в выходном файле. Таким образом, результирующий видеоролик состоит из последовательности экранов, захваченных при нажатии на горячую клавишу. Понятно, что такая система не может адекватно воспроизводить те данные, которые записываются, поэтому мы ее исключили из тестирования. Информация о системе доступна по адресу: <http://www.turbodemo.com/>.

Система WinCam делает запись всего происходящего на экране вашего компьютера в видеофайл. WinCam работает в двух режимах: записи и редактирования. В режиме редактирования можно вставлять звуковые файлы для фоновой музыки или описание действий, по кадрам изменять записанный файл. С помощью программы можно создать запись любимой игры или обу-

чающее видео. Конечный результат можно записать в формате AVI либо переделать его в EXE-файл. Принцип работы программы такой же, как у программы Camtasia, то есть периодический захват экрана с последующим анализом. Информация о системе доступна по адресу: <http://wincam.net/main.html>.

Таким образом, тестирование и сравнение будем производить для четырех систем: Camtasia, DemoForge, WinCam и BB FlashBack.

ОБОРУДОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ

Для тестовой базы был выбран компьютер, включающий оборудование, перечисленное ниже:

- процессор Pentium 4 2,4 GHz HT;
- память 1 Gb, DDR, dual;
- видео карту ATI Radeon 9800 Pro 128Mb;
- жесткий диск Seagate Barracuda SATA ST3200822 AS, 200Gb;
- дисплей Sony E400 19”.

Для тестирования программы DemoForge требуется два компьютера, соединенных сетью. Поэтому приведены параметры второго компьютера, который использовался в качестве клиента для системы DemoForge:

- процессор Pentium 4 1,7 GHz;
- память 512 Gb;
- видео карта ATI Radeon MOBILITY M6 16 Mb;
- жесткий диск Toshiba MK2018GAP, 20Gb;
- дисплей Toshiba ЖК 14”.

Оба компьютера работают под управлением операционной системы Windows XP.

Для обеспечения как можно близких условий тестирования для различных систем были использованы две разные программы из класса программ под названием Macro Recorder. Программы обеспечивают запись активности клавиатуры и мыши с последующим воспроизведением сохраненной последовательности.

К сожалению, ни одна из рассмотренных программ Macro Recorder не обладает требуемой функциональностью. Поэтому для целей тестирования систем записи активности пользователя были выбраны две программы Journal Macro 1.8 и Workspace Macro 5.0, которые по своим возможностям дополняют друг друга.

Например, Journal Macro не может точно воспроизвести рисование кистью на холсте в пакете Adobe Photoshop, а Workspace Macro справляется с этой задачей замечательно. Но при этом Workspace Macro не может записывать консольные приложения, а Journal Macro сохраняет и правильно воспроизводит необходимую последовательность клавиш.

Описание и саму систему Journal Macro можно найти в Интернете по адресу <http://www.keyboard-macrorecorder.com>. Доступ к системе Workspace Macro можно получить на сайте <http://www.tethys-solutions.com/macro-automation.htm>.

СИСТЕМА ТЕСТОВ

Для сравнения систем записи активности пользователя были выбраны ряд широко распространенных пакетов, таких как MS Office, Интернет-обозреватель, почтовая программа, пакет Adobe Photoshop и консольное приложение Far manager.

Результаты тестов выражаются точными цифрами: длительности записанного видеоролика, размера результирующего файла и времени центрального процессора, которое было затрачено непосредственно на программу в ходе записи.

Если первый и второй результаты очевидны, то процессорное время можно с достаточной точностью получить, используя менеджер задач Windows XP.

Все тесты проводились с разрешением экрана 1152×864 при глубине цвета 32 бита.

ТЕСТ 1: НЕАКТИВНЫЙ РАБОЧИЙ СТОЛ

В ходе теста проводится запись рабочего стола при отсутствии активности пользователя в течение 62 с.

Понятно, что результирующий видеоролик в данном тесте должен иметь минимальную длину, а нагрузка на центральный процессор сведена к минимуму.

Самый лучший результат в смысле минимизации по этим параметрам был получен системой DemoForge. Но результирующий видеоролик имел глубину цвета всего 8 бит, что существенно ухудшает качество видеоролика, так как записываемый компьютер имел глубину цвета 32 бита.

Самый большой результирующий файл был получен системой Camtasia, который имел размер ~1,5Mb.

Ниже представлена таблица результатов данного теста:

Параметр	FlashBack	Camtasia	DemoForge	WinCam
Проц. время (сек.)	6	30	2	60
Размер (байт)	114,756	1,500,160	61,976	553,469

ТЕСТ 2: КОНСОЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ FAR MANAGER

В тесте производится запись эмуляции работы пользователя с консольным приложением Far manager в течение 39 секунд. Тест характеризуется небольшими изменениями экрана и только прямоугольных областей. Поэтому размер результирующего видеоролика должен быть небольшим.

Как и в предыдущем тесте, за счет использования меньшей глубины цвета, DemoForge получила самый маленький результирующий видеоролик.

Самый большой видеоролик был получен системой WinCam. Кроме этого, программа WinCam отняла и больше всего процессорного времени.

Результаты теста представлены в таблице ниже:

Параметр	FlashBack	Camtasia	DemoForge	WinCam
Проц. время (сек.)	6	19	2	31
Размер (байт)	604,031	1,578,496	75,619	2,802,963

ТЕСТ 3: MICROSOFT WORD

В тесте производится запись эмуляции работы пользователя с офисным приложением Microsoft Word. Тест характеризуется наличием различных текстовых эффектов, а также постоянно изменяемой строкой статуса приложения и «иконки» на панелях управления.

Поэтому изменяемых данных не очень много и результирующий видеоролик должен быть небольшого размера. Длительность записи составила 99 с.

В системе DemoForge создан самый маленький видеоролик при глубине цвета 256 байт. Кроме этого, были отмечены грубость передвижения мыши и прорисовки отдельных участков при воспроизведении видеоролика.

Самый большой по размеру видео ролик был получен системой WinCam.

Результаты теста приведены ниже в таблице:

Параметр	FlashBack	Camtasia	DemoForge	WinCam
Проц. время (сек.)	7	46	5	80
Размер (байт)	616,573	2,225,152	213,658	3,889,663

ТЕСТ 4: MICROSOFT EXCEL

В тесте производится запись эмуляции работы пользователя с программой Microsoft Excel. Программа очень похожа на Word, поэтому результирующий файл не должен сильно отличаться от теста 3. Длительность теста составляет 159 с.

Самый маленький ролик у системы DemoForge, а самый большой – у системы WinCam.

Общие результаты тестирования приведены в таблице ниже:

Параметр	FlashBack	Camtasia	DemoForge	WinCam
Проц. время (сек.)	7	76	2	157
Размер (байт)	660,914	2,947,584	206,860	4,097,876

ТЕСТ 5: ПАКЕТ ADOBE PHOTOSHOP

В ходе теста проверяется способность систем как можно сильнее упаковывать графические данные. Производилась запись эмуляции работы с программой Adobe Photoshop в течение 113 с.

Тест характеризуется большим объемом неструктурированной графической информации, поэтому размер результирующих видеороликов может быть существенным.

Системы по размеру записанного файла в данном тесте выстраиваются в той же последовательности, что и в предыдущих тестах.

Результаты теста приведены в таблице:

Параметр	FlashBack	Camtasia	DemoForge	WinCam
Проц. время (сек.)	19	64	10	111
Размер (байт)	2,301,674	4,349,952	452,048	8,272,422

ТЕСТ 6: ПРОСМОТР ФОТОГРАФИЙ

В ходе теста производилась запись процесса поиска и просмотра графических изображений. Тест характеризуется очень большим объемом неструктурированных графических данных. Запись производилась в течение 60 с.

Из результатов теста, которые представлены ниже, видна сохраняющаяся тенденция – на первом месте по размеру видеоролика идет DemoForge, а на последнем – WinCam.

Параметр	FlashBack	Camtasia	DemoForge	WinCam
Проц. время (сек.)	11	30	11	55
Размер (байт)	10,473,617	18,445,312	1,904,565	20,359,021

ТЕСТ 7: ИНТЕРНЕТ-ОБЗРЕВАТЕЛЬ

В тесте производится запись эмуляции работы пользователя с интернет-обозревателем. Тест характеризуется большим объемом смешанных графических данных, как структурированных, так и не структурированных. Результирующий видеоролик может иметь в этом тесте значительный объем. Длительность записи составляет 120 с.

Самый большой размер видеоролика в этом тесте был получен системой Camtasia, а самый маленький – системой DemoForge. Система WinCam при записи забирала очень много процессорного времени, что плохо сказалось на качестве записанного видеоролика.

Результаты теста приведены в таблице ниже:

Параметр	FlashBack	Camtasia	DemoForge	WinCam
Проц. время (сек.)	11	59	10	110
Размер (байт)	1,562,678	24,174,592	557,122	9,392,203

ТЕСТ 8: ПОЧТОВАЯ ПРОГРАММА

В тесте производилась запись эмуляции работы пользователя с почтовой программой TheBat. Были просмотрены папки сообщений, отдельные сообщения, создано и отправлено новое сообщение. Тест характеризуется набором смешанных графических данных, но объем которых меньше, чем в тесте 7. Длительность записи составляла 84 с.

Самый большой размер видеоролика был получен системой Camtasia.

В результате теста были получены результаты, приведенные в таблице ниже:

Параметр	FlashBack	Camtasia	DemoForge	WinCam
Проц. время (сек.)	7	42	8	80
Размер (байт)	1,065,238	5,814,784	278,254	2,964,388

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во всех тестах система DemoForge получала самый маленький результирующий файл. Но в ходе записи происходило урезание 32-х битного цвета до 8-битного, что существенно ухудшало качество видеоролика при последующем воспроизведении. Кроме этого, была заметна неплывность проигрывания, что говорит о некачественной записи.

На втором месте из всех протестированных систем идет наша система VB FlashBack. Она позволяет создавать небольшие видеоролики при минимальном воздействии на центральный процессор. При этом качество сохраненных видеороликов составляет 100 %, т.е. сохраняются абсолютно любые изменения экрана с очень точной отметкой времени наступления этого изменения.

Система Camtasia уверенно занимает третью позицию, так как в большинстве тестов она позволяет создавать видеоролики меньшего размера, чем у системы WinCam, при меньшем расходе времени центрального процессора.

На последнем месте стоит система WinCam. В ходе записи она отбирает слишком много процессорного времени. Поэтому другие приложения работали существенно медленней. Кроме этого, качество результирующего видеоролика оставляет желать лучшего – заметны пропущенные кадры.

Таким образом, применение технологии mirror driver, разработанных механизмов по обработке графических данных и формата FBR позволило создать систему BB FlashBack, которая на данный момент является лучшей среди рассмотренных систем в смысле размера результирующего видеоролика, минимизации нагрузки на центральный процессор и качества воспроизведения. Дополнительную информацию о системе BB FlashBack можно найти по адресу: <http://www.bbconsult.co.uk/BBFlashBack.aspx>

ЛИТЕРАТУРА

1. *How can BB FlashBack help me with Software Testing* [Электронный ресурс]. 2004. Режим доступа: http://www.bbconsult.co.uk/BBFlashBack_UsingTesting.aspx, свободный.
2. *Лавров В.А.* Векторно-растровый формат хранения видеозображений // *Обработка данных и управление в сложных системах*. Вып. 6. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004. С. 106–117.
3. *Лавров В.А.* Тестирование программных продуктов с использованием технологии FlashBack // *Материалы VIII Всеросс. научн.-практ. конф. «Научное творчество молодежи»*. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004. 4.1. С. 46–47.
4. *Valeri Lavrov.* Screen recording system for the windows desktop // *8th Korea–Russia international symposium on science and technology. PROCEEDINGS. KORUS*. 2004. Vol. 1. P. 107–109.

Статья представлена кафедрой теоретических основ информатики факультета информатики Томского государственного университета, поступила в научную редакцию «Информатика» 15 мая 2004 г.